

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 03-6367-2000

**Spesifikasi pipa beton untuk air buangan, saluran peluapan
dan gorong-gorong**

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
1. Ruang Lingkup	1
2. Daftar Rujukan	1
3. Definisi	1
4. Klasifikasi	1
5. Dasar Penilaian	2
6. Bahan	3
7. Disain	3
8. Sambungan	3
9. Pembuatan	3
10. Persyaratan Fisik	4
11. Dimensi dan Variasi yang Diiijinkan	6
12. Pekerjaan dan Penyelesaian	7
13. Perbaikan	7
14. Pengawasan	7
15. Penolakan	7
16. Penandaan	7
Lampiran A, Daftar Istilah	8

1. Ruang Lingkup

Spesifikasi ini meliputi pipa beton tidak bertulang yang digunakan sebagai pembuangan air kotor, limbah pabrik, air luapan dan bangunan gorong-gorong.

Catatan 1 : spesifikasi ini hanya untuk pembuatan dan pembelian dan tidak termasuk persyaratan untuk alas, tanah urugan, atau hubungan antara beban tanah timbunan dan klasifikasi kekuatan pipa.

2. Acuan

- AASHTO D. M 86 M-87, Standard Specification for Concrete Sewer, Storm Drain, Culvert Pipe [Metric].
- SNI 03 - 2496 - 1991, Spesifikasi Bahan Tambahan Pembentuk Gelembung Udara untuk Beton
- SNI 03 - 2460 - 1991, Spesifikasi Abu Terbang Sebagai Bahan Tambahan untuk Campuran Beton
- AASHTO M 6, Fine Agregat for Portland Cement Concrete
- AASHTO M 80, Coarse Aggregate for Portland Cement Concrete
- AASHTO M 85, Portland Cement
- AASHTO M 148, Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete
- AASHTO M 198, Joints for Circular Concrete Sewer and Culvert Pipe, Using Rubber Gaskets
- AASHTO M 240, Blended Hydraulic Cements
- AASHTO M 262, Terms Relating to Concrete Pipe and Related Products
- AASHTO T 161, Resistance of Concrete to Rapid Freezing and Thawing
- AASHTO T 280, Testing Concrete Pipe, Sections, or Tile

3. Definisi

Untuk definisi istilah yang berkaitan dengan pipa beton, lihat AASHTO M 262.

4. Klasifikasi

Pipa yang dibuat sesuai dengan spesifikasi ini harus diidentifikasi ke dalam tiga kelas, sebagai :

- a) Pipa beton tidak bertulang kelas I
- b) Pipa beton tidak bertulang kelas II
- c) Pipa beton tidak bertulang kelas III

Untuk persyaratan kekuatan yang sesuai, ditentukan dalam Tabel 1.

Tabel 1 :
Persyaratan Fisik dan Dimensi Untuk Pipa Beton Tanpa Tulangan
dengan Toleransi sesuai butir 11.

Diameter dalam (mm)	Kelas 1		Kelas 2		Kelas 3	
	Ketebalan dinding minimum (mm)	Kekuatan minimum (kN/m), Tiga titik tumpuan	Ketebalan dinding minimum (mm)	Kekuatan minimum (kN/m), Tiga titik tumpuan	Ketebalan dinding minimum (mm)	Kekuatan minimum (kN/m) Tiga titik tumpuan
100	16	22	19	29	19	35
150	16	22	19	29	22	35
200	19	22	22	29	29	35
250	22	23,5	25	29	32	35
300	25	26,5	35	33	44	38
375	32	29	41	38	47	42
450	38	32	50	44	57	48
525	44	35	57	48	69	56
600	54	38	75	52,5	85	64
675	82	41	94	57,5	94	67
750	88	44	107	63	107	69,5
825	94	46	113	64	113	71
900	100	48	119	65,5	119	73

5. Dasar Penilaian

5.1 Penilaian pipa harus ditentukan berdasarkan hasil pengujian yang disyaratkan di dalam butir ini, bila diinginkan dan melalui pemeriksaan yang menentukan apakah pipa sesuai dengan spesifikasi untuk perencanaan dan bebas dari kerusakan.

5.2 Penilaian Sifat Kekuatan

Pipa yang dapat diterima harus berdasarkan uji kekuatan dan telah memenuhi persyaratan sebagaimana yang dijelaskan pada butir 10.3.

5.3 Penilaian Berdasarkan Sifat-sifat Penyerapan

Pipa yang dapat diterima harus berdasarkan uji penyerapan dan telah memenuhi persyaratan sebagaimana yang dijelaskan pada butir 10.4.

5.4 Penilaian Berdasarkan Sifat-sifat Permeabilitas

Pipa yang dapat diterima harus berdasarkan uji permeabilitas dan telah memenuhi persyaratan sebagaimana yang dijelaskan pada butir 10.5.

5.5 Penilaian Berdasarkan Sifat Hidrostatis

Pipa yang dapat diterima harus berdasarkan uji hidrostatis dan telah memenuhi persyaratan sebagaimana yang dijelaskan pada butir 10.6.

Catatan 2 : Sebelum membeli, pembeli boleh menentukan uji hidrostatis sebagaimana dijelaskan dalam 10.6 sebagai pengganti uji permeabilitas.

6. Bahan

6.1 Semen

Semen portland harus sesuai dengan persyaratan AASHTO M 85 atau semen terak tanur portland atau semen pozzolan portland yang sesuai dengan persyaratan AASHTO M 240.

6.2 Agregat

Agregat harus sesuai dengan persyaratan AASHTO M 6 dan M 80, kecuali persyaratan untuk gradasi tidak berlaku.

6.3 Bahan tambahan dan campuran

Bila menggunakan semen portland yang sesuai dengan AASHTO 85, bahan tambahan pozzolan yang sesuai dengan SNI 0 -2460-1991 dapat digunakan sebagai pengganti semen portland (besarnya persentase tergantung jenis pozzolannya) sesuai pilihan pembuat. Bahan tambahan gelembung udara yang sesuai dengan SNI 03-2496-1991 dapat digunakan sesuai pilihan pembuat. Bahan tambahan atau campuran yang lain dapat digunakan dengan persetujuan pembeli. Penggunaan bahan tambahan atau campuran tidak boleh dijadikan alasan untuk mengabaikan beberapa persyaratan-persyaratan lain dalam spesifikasi ini.

Catatan 3 : Bila bahan tambahan pozzolan digunakan, agregat harus dievaluasi untuk daya tahan menurut AASHTO T 161. Faktor daya tahan minimum disarankan 90.

7. Desain

7.1 Tabel Desain

Persyaratan desain harus sesuai dengan Tabel 1. Ketebalan dinding yang digunakan, minimum sama dengan nilai yang ada, kecuali dipengaruhi oleh toleransi yang disyaratkan dan ketentuan untuk modifikasi desain.

7.2 Modifikasi desain atau desain khusus

Pembuat dapat mengajukan kepada pembeli untuk persetujuan, sebelum pembuatan, ketebalan dinding selain yang ditunjukkan dalam Tabel 1. Pipa yang demikian harus memenuhi seluruh persyaratan fisik yang terdapat dalam bagian 10 yang disyaratkan oleh pembeli.

8. Sambungan

Sambungan pipa dan ujung penampang beton harus didesain sedemikian rupa sehingga pipa dapat dipasang membentuk suatu garis menerus yang sesuai dengan butir 11.

9. Pembuatan

9.1 Campuran

Agregat harus digradasikan, diproporsikan dan dicampur dalam alat pencampur dengan komposisi semen dan air sedemikian sehingga akan menghasilkan campuran beton yang homogen dengan kualitas pipa beton memenuhi standar ini.

Semua beton harus mempunyai rasio air-semen (atau semen ditambah pozzolan) tidak melampaui 0,53 terhadap berat. Semua pipa yang dibuat berdasarkan persyaratan dari standar ini harus mengandung minimum 280 kg/m³ semen portland, semen campuran, atau semen portland ditambah campuran pozzolan, kecuali disain campuran dengan kadar semen yang lebih rendah membuktikan bahwa kualitas dan kinerja pipa memenuhi persyaratan standar ini.

9.2 Perawatan

Pipa harus dirawat dengan menggunakan salah satu metode perawatan yang dijelaskan dalam butir 9.2.1. sampai 9.2.4, atau metode lainnya atau kombinasi dari metode-metode yang disetujui oleh pembeli yang akan memberikan hasil yang memuaskan. Pipa harus dirawat selama jangka waktu yang cukup agar beton mencapai kekuatan yang disyaratkan sesuai umur 28 hari atau kurang.

9.2.1 Perawatan dengan Uap

Pipa ditempatkan di dalam suatu ruang perawatan yang terlindung dari pengaruh udara luar, dan dirawat dalam udara lembab yang diatur dengan injeksi uap untuk jangka waktu dan temperatur tertentu yang dibutuhkan agar pipa mencapai persyaratan kekuatan. Ruang perawatan dibangun sedemikian agar memungkinkan sirkulasi uap di sekeliling pipa.

9.2.2 Perawatan dengan Air

Pipa beton dapat dirawat dengan air dengan cara menyelimutinya dengan material jenuh air atau dengan sistem pipa berlubang, alat penyiram mekanik, pipa air berpori, atau dengan metode lain yang disetujui yang akan memelihara kelembaban pipa selama waktu perawatan yang disyaratkan.

9.2.3 Pembuat, berdasarkan pilihannya, dapat menggabungkan metode-metode yang dijelaskan dalam butir 9.2.1 dan 9.2.2 sehingga kekuatan yang disyaratkan tercapai.

9.2.4 Perawatan dengan Membran

Membran penutupan yang sesuai dengan persyaratan AASHTO M 148 dapat digunakan dan dibiarkan utuh sampai persyaratan kekuatan yang disyaratkan tercapai. Beton pada waktu pelaksanaan perawatan harus berada pada temperatur $\pm 6^{\circ}\text{C}$ terhadap temperatur udara. Seluruh permukaan harus dijaga dalam keadaan lembab sebelum penggunaan membran dan harus tetap lembab saat membran digunakan.

9.3 Hal-hal Khusus

9.3.1 Persyaratan Umum

Bentuk khusus atau kelengkapan dengan bentuk Y, T, lengkungan dan penyesuai untuk penggunaan dengan pipa beton yang sesuai standar ini harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku untuk kelas pipa beton yang sesuai dan diameter dalam. Sambungan harus sesuai dengan pipa beton yang berdekatan.

9.3.2 Kelengkapan pipa yang dipabrikasi

Kelengkapan pipa yang dipabrikasi untuk bentuk Y dan T harus disambung secara cermat pada dinding pipa, dengan cara sedemikian rupa sehingga tidak membatasi atau mengganggu karakteristik aliran dalam pipa.

10. Persyaratan Fisik

10.1 Benda uji

Pipa yang akan diuji harus dipilih oleh pembeli atau yang mewakilinya, yang memenuhi standar ini. Pemilihan harus dibuat pada tempat yang telah ditentukan oleh pembeli pada saat penetapan pesanan. Pipa yang diuji pertama kali harus bebas dari semua kelembaban yang tampak. Bilamana sudah kering, masing-masing pipa harus diukur dan diperiksa. Hasil dari pemeriksaan ini harus dicatat.

10.2 Jumlah dan tipe benda uji yang diperlukan

Pembuat atau penjual harus menyediakan pipa untuk uji pecah dan uji penyerapan, sampai 0,5 % dari jumlah masing-masing ukuran pipa yang dipesan, tetapi dalam keadaan bagaimanapun minimal dua pipa yang disediakan. Untuk tes permeabilitas, 2 % dari jumlah

masing-masing ukuran pipa yang dipesan, tetapi dalam keadaan bagaimanapun minimal dua pipa yang disediakan. Untuk tes hidrostatik, 0,5 % dari jumlah masing-masing ukuran pipa yang dipesan, tetapi dalam keadaan bagaimanapun minimal dua pipa yang disediakan.

10.3 Persyaratan hancur akibat beban luar

Kekuatan pecah pipa beton tak bertulang harus sesuai dengan persyaratan yang ditentukan pada tabel 1. Tiap hasil uji dari beragam pengujian untuk masing-masing ukuran pipa dan untuk masing-masing pengiriman serta pabrik harus ditabulasikan secara terpisah. Kekuatan hancur biasanya harus diberlakukan pada sedikitnya 75 % pipa yang diterima untuk pengujian. Semua pengujian harus dilakukan sesuai dengan AASHTO T 280. Seandainya terdapat pipa yang diuji pada tahap awal sesuai butir 10.2 gagal mencapai persyaratan kekuatan, pembuat diijinkan untuk menguji dua pipa untuk masing-masing pipa yang gagal dan pipa harus dapat diterima hanya jika semua pipa uji tambahan memenuhi persyaratan kekuatan.

10.4 Persyaratan penyerapan

Bila diperlukan, penyerapan harus ditentukan oleh pengujian dengan pendidihan dengan hasil tidak boleh melampaui 9 persen.

Tiap hasil uji dari beragam pengujian untuk masing-masing ukuran pipa dan untuk masing-masing pengiriman dari pabrik harus ditabulasikan secara terpisah. Semua pengujian yang dilakukan harus sesuai dengan AASHTO T 280. Jumlah benda uji untuk pengujian penyerapan harus sama dengan jumlah benda uji untuk kekuatan hancur. Benda uji ini harus berasal dari pipa yang diterima kekuatannya, dan harus diambil dari pipa yang digunakan dalam pembuatan pengujian kekuatan, setelah pengujian dilakukan. Benda uji tersebut harus ditandai dengan nomor atau tanda pengenalan pipa darimana benda uji tersebut diambil. Masing-masing benda uji harus mempunyai luas 77 sampai 129 cm², yang diukur pada satu permukaan pipa, dan ketebalannya sama dengan dinding pipa, serta harus bebas dari keretakan yang tampak. Pipa harus dapat diterima apabila hasil uji sesuai dengan persyaratan penyerapan yang ditentukan.

10.5 Persyaratan Permeabilitas

Bila dilakukan uji permeabilitas sebagaimana ditentukan dalam AASHTO T 280/280 M, permukaan luar pipa yang tidak kurang dari 80 persen dari pipa yang diuji tidak boleh memperlihatkan adanya bintik-bintik basah pada akhir pengujian akibat air yang merembes melewati dinding pipa.

10.6 Persyaratan Hidrostatik

Bila dilakukan uji hidrostatik sebagaimana ditentukan dalam AASHTO T 280, pipa tidak boleh memperlihatkan adanya kebocoran selama 10 menit pada 70 kilo pascal. Kelembaban yang terlihat pada permukaan pipa dalam bentuk alur atau titik yang menempel pada permukaan tidak harus dianggap sebagai kebocoran. Pipa yang diuji harus diisi air dan diberi tekanan sebesar 70 kilo pascal selama 24 jam sebelum pengujian, kecuali berdasarkan pilihan pembuat atau penjual, waktu rendaman awal atau tekanan ini atau keduanya dapat dikurangi. Pengujian dapat dilanjutkan sampai 24 jam, dan pipa dianggap telah lulus bila selama setiap periode 10 menit, tidak ada kebocoran terlihat. Bila persyaratan hidrostatik digunakan untuk penerimaan sambungan pipa sebagaimana ditentukan dalam bagian 8 dari AASHTO 198, pelaksanaan pengujian sambungan yang sama dapat digunakan sebagai dasar penilaian persyaratan hidrostatik pipa yang diijinkan sesuai dengan butir 5.5 dan butir 10.6 dari standar ini.

10.7 Pengujian Ulang

Bila lebih dari 20 % contoh uji gagal memenuhi persyaratan permeabilitas atau tidak lebih dari 20 % contoh uji gagal mencapai persyaratan penyerapan atau persyaratan hidrostatik dalam butir ini, maka pembuat dapat membuang persediannya dan membuang berapapun jumlah pipa yang dia inginkan dan harus menandai pipa-pipa tersebut sehingga tidak akan dikirim. Pengujian yang dipersyaratkan harus sesuai dengan pemesanan, dan pipa harus diterima jika sesuai dengan persyaratan. Jika contoh uji yang kedua gagal memenuhi persyaratan yang ditentukan, seluruh kelompok dapat ditolak.

11. Dimensi dan Variasi yang Diizinkan

11.1 Ukuran dan dimensi

Pipa harus diberi ukuran, diameter dalam, dan dimensi sebagaimana ditentukan dalam Tabel 1.

11.2 Variasi yang diizinkan untuk dimensi

Variasi yang diizinkan harus dibatasi berikut ini.

11.2.1 Diameter dalam

Variasi yang diizinkan sesuai Tabel 2.

Tabel 2 :
Variasi diameter dalam yang diizinkan

Diameter Pipa (mm)	Variasi yang diijinkan, diameter dalam pipa	
	Minimum (mm)	Maksimum (mm)
100	100	110
150	150	160
200	200	210
250	250	260
300	300	310
375	375	390
450	450	465
525	525	545
600	600	620
675	675	695
750	750	775
825	825	850
900	900	925

11.2.2 Ketebalan dinding

Ketebalan dinding tidak boleh kurang dari nilai yang ditunjukkan dalam Tabel 1 atau ketebalan yang ditentukan oleh pembuat jika lebih besar dari yang ditunjukkan dalam Tabel 1; dengan toleransi lebih dari 2 mm untuk pipa yang berdiameter 250 mm atau kurang; dengan toleransi lebih dari 3 mm untuk pipa yang berdiameter 300 mm sampai 600 mm dan dengan toleransi lebih dari 5 mm untuk pipa yang berdiameter 600 mm; atau dengan toleransi lebih dari 5 % ketebalan dinding yang ditabulasi atau direncanakan, dan diambil yang lebih besar. Variasi setempat pada ketebalan dinding yang melebihi dari yang disyaratkan di atas harus diterima jika persyaratan pengujian fisik yang disyaratkan di sini terpenuhi.

11.2.3 Panjang

Panjang masing-masing bagian pipa tidak bervariasi lebih dari 13 mm dari panjang rencana yang disyaratkan atau direncanakan.

11.2.4 Panjang dari dua sisi yang berlawanan

Panjang dari dua sisi yang berlawanan dari setiap bagian pipa tidak boleh bervariasi lebih dari 6 mm atau 2 % dari diameter yang direncanakan, yang mana yang lebih besar.

11.2.5 Kelurusan

Pipa yang dimaksudkan sebagai pipa yang lurus tidak boleh bervariasi dalam alinyemen lebih dari 10 mm per m panjang.

12. Pekerjaan dan Penyelesaian

12.1 Pipa harus benar-benar bebas dari keretakan dan kekasaran permukaan dalam yang berlebih.

12.2 Bidang ujung pipa harus tegak lurus terhadap sumbu longitudinal, sesuai butir 11.2.4.

13. Perbaikan

13.1 Pipa dapat diperbaiki jika diperlukan, karena ketidaksempurnaan dalam pembuatan dan kerusakan selama penanganan dan dapat diterima jika berdasarkan pendapat pembeli, perbaikan harus dilakukan dengan sempurna dengan pekerjaan akhir serta perawatan yang baik dan pipa yang diperbaiki harus sesuai persyaratan standar ini.

14. Pengawasan

14.1 Kualitas dari semua bahan dan pipa yang diselesaikan harus diawasi dan disetujui oleh pengawas yang ditugaskan oleh pembeli. Pengawasan yang demikian ini dapat dilakukan pada saat pembuatan atau pengiriman.

15. Penolakan

15.1 Pipa harus ditolak berdasarkan kegagalan untuk memenuhi setiap persyaratan spesifikasi. Standar ini hanya untuk spesifikasi pembuatan dan pembelian saja. Oleh karenanya kerusakan pipa selama pemasangan atau yang disebabkan oleh beban lapangan dalam kondisi pemasangan tidak menjadi alasan untuk penolakan dengan dasar tidak memenuhi standar ini. Potongan pipa secara individu dapat ditolak karena alasan berikut ini.

15.1.1 Patah atau retak yang menembus dinding atau sambungan, kecuali retak tunggal yang panjangnya tidak melebihi 50 mm pada salah satu ujung pipa atau patah tunggal atau gompal pada sambungan yang tidak melampaui 75 mm sekitar keliling pipa atau 50 mm panjang ke dalam sambungan tidak boleh dipertimbangkan sebagai alasan untuk penolakan kecuali kerusakan tersebut melebihi dari 5 % dari seluruh pengiriman.

15.1.2 Cacat yang menunjukkan campuran dan cetakan yang tidak sesuai dengan butir 9.1.

15.1.3 Keretakan yang cukup besar yang mengurangi, kekuatan, keawetan dan tingkat layanan dari pipa.

16. Penandaan

16.1 Informasi berikut harus ditandai dengan jelas pada masing-masing pipa.

16.1.1 Kelas pipa dan penentuan spesifikasi.

16.1.2 Tanggal pembuatan

16.1.3 Nama atau merk dagang dari pembuat

16.1.4 Identifikasi dari pabrik

16.2 Penandaan harus tercetak pada bagian pipa atau dicat dengan cat tahan air.

Lampiran A

Daftar Nama dan Lembaga

- 1) **Pemrakarsa**
Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Prasarana Jalan, Badan Penelitian dan Pengembangan Permukiman dan Pengembangan Wilayah.

- 2) **Penyusun**

N A M A	L E M B A G A
Ir. Iif H. Ir. Imam Murtosidi	Pusat Litbang Teknologi Prasarana Jalan Pusat Litbang Teknologi Prasarana Jalan



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id